



Svitlana Skvortsova – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Head of the Department of Mathematics and Its Teaching Methods, the State Institution «South Ukrainian National Pedagogical University named after K.D. Ushynskyi» (Odesa, Ukraine).

Research interests: methods of teaching Mathematics in primary school, training pre-service primary school teachers.

Світлана Скворцова – докторка педагогічних наук, професорка, член-кореспондентка НАПН України, завідувачка кафедри математики і методики її навчання, Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського» (Одеса, Україна)

Наукові інтереси: методика навчання математики в початковій школі, підготовка майбутніх учителів початкової школи.

ORCID: 0000-0003-4047-1301

Researcher ID: D-2421-2018

Scopus Author ID: 57212109236

E-mail: skvo08@i.ua



Yana Haievets – PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Mathematics and Its Teaching Methods, the State Institution «South Ukrainian National Pedagogical University named after K.D. Ushynskyi» (Odesa, Ukraine).

Research interests: methods of teaching Mathematics in primary school, training pre-service primary school teachers.

Яна Гаєвець – кандидатка педагогічних наук, доцентка, доцентка кафедри математики і методики її навчання, Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського» (Одеса, Україна).

Наукові інтереси: методика навчання математики в початковій школі, підготовка майбутніх учителів початкової школи.

ORCID: 0000-0003-4580-4080

Researcher ID: G-7940-2019

E-mail: gaevets86@gmail.com

ORGANIZATIONAL AND PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR TRAINING PRE-SERVICE TEACHERS TO TEACH MATHEMATICS TO PUPILS

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ДО НАВЧАННЯ УЧНІВ МАТЕМАТИКИ

The purpose of the article is to substantiate the organizational and pedagogical conditions that ensure the functioning of the model of the methodics system of training pre-service teachers to teach Mathematics to pupils.

Methodology. In the course of the study, the theoretical methods (analysis of regulatory documents on the functioning and development of the education system of Ukraine, psychological, pedagogical and methodics literature, educational and methodics support of the primary Mathematics course; theoretical modeling) and empirical methods (pedagogical observation, interviews, student surveys, pedagogical experiment), methods of mathematical statistics were used.

Scientific novelty. The effectiveness of the influence of the developed model of the methodics system and the organizational and pedagogical conditions that ensure its functioning was tested during the pedagogical experiment. Based on the analysis of the experimental data obtained, it is concluded that the developed model is effective in the process of teaching methodics disciplines.

Conclusion. The article presents the model of a methodics system for training pre-service teachers to teach Mathematics to pupils, the purpose of which is to form their methodics competence; substantiates the organizational and pedagogical conditions for training pre-service teachers to teach Mathematics to pupils: mastering the methodics disciplines of modern teaching technologies, including those based on ICT by lecturers; expedient use of a set of educational technologies during full-time or distance learning; mastering the Microsoft Teams corporate application by the lecturers of the methodics disciplines as one of the means of implementing the university's digital educational environment; creation of digital methodics support for academic disciplines, in particular in the form of a multimedia training complex; lecturers' awareness of the capabilities of online services that allow creating digital educational and methodics support for an academic discipline; formation of their skills to work in the selected services.

Keywords: methodics competence of a teacher; methodics training of pre-service teachers; teaching Mathematics to pupils.

Метою статті є обґрунтування організаційно-педагогічних умов, які забезпечують функціонування моделі методичної системи підготовки майбутніх учителів до навчання учнів математики.

Методи дослідження. У процесі дослідження застосовано теоретичні методи (аналіз нормативних документів щодо функціонування й розвитку системи освіти України, психологічної, педагогічної та методичної літератури, навчально-методичного забезпечення початкового курсу математики; теоретичне моделювання) та емпіричні (педагогічне спостереження, бесіди, опитування студентів, педагогічний експеримент), методи математичної статистики.

Наукова новизна. Під час педагогічного експерименту перевірено ефективність впливу розробленої моделі методичної системи та організаційно-педагогічних умов, що забезпечують її функціонування. На підставі аналізу одержаних експериментальних даних зроблено висновок про ефективність впровадження розробленої моделі у процес навчання методичних дисциплін.

Висновок. У статті презентовано модель методичної системи підготовки майбутніх учителів до навчання учнів математики, метою якої є формування методичної компе-

тентності; обґрунтовано організаційно-педагогічні умови підготовки майбутніх учителів до навчання учнів математики: опанування викладачами методичних дисциплін сучасними технологіями навчання, у тому числі й на основі ІКТ; доцільне використання комплексу навчальних технологій під час очного або дистанційного навчання; освоєння викладачами методичних дисциплін корпоративного додатку Microsoft Teams як одного із засобів реалізації освітнього цифрового середовища університету; створення цифрового методичного забезпечення навчальних дисциплін, зокрема у вигляді мультимедійного навчального комплексу; обізнаність викладачів із можливостями онлайн-сервісів, які дозволяють створити цифрове навчально-методичне забезпечення навчальної дисципліни; сформованість умінь працювати в обраних сервісах.

Ключові слова: методична підготовка майбутнього учителя; методична компетентність учителя; навчання учнів математики.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими або практичними завданнями. Підготовка майбутніх учителів до навчання певного предмета чи інтегрованого курсу розуміється як процес методичної підготовки в структурі загальної системи підготовки у педагогічному закладі вищої освіти. Методична підготовка здійснюється під час опанування студентами як циклу обов'язкових методичних дисциплін та дисциплін за вибором, так і під час педагогічної практики. Метою методичної підготовки є формування в майбутніх учителів методичної компетентності, суть якої визначено під кодом СК-7 у Стандарті вищої освіти України за спеціальністю 013 Початкова освіта для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (затвердженого наказом МОН України №357 від 23.03.2021). Передбачається здатність до моделювання змісту відповідно до очікуваних результатів навчання, добору оптимальних форм, методів, технологій та засобів формування ключових і предметних компетентностей молодших школярів у процесі вивчення освітніх галузей Державного стандарту початкової освіти: мовно-літературної, математичної, природничої технологічної, інформатичної, соціальної і здоров'язбережувальної, громадянської та історичної, мистецької фізкультурної (*Стандарт Вищої Освіти*, 2021).

Слід зазначити, що зміст СК-7 Стандарту вищої освіти (2021) корелює з компетентностями, визначеними у Професійному стандарті «Вчитель закладу загальної середньої освіти» (затвердженого наказом МОН України № 1225 від 29.07.2024), для реалізації професійної функції А. Навчання здобувачів освіти предметів (інтегрованих курсів). Так, зпоміж інших компетентностей визначено А2. Предметно-методичну компетентність, зміст якої розкривається через низку компетентностей нижчого порядку: А2.1.

Здатність моделювати зміст освіти відповідно до обов'язкових результатів навчання здобувачів освіти, визначених державними стандартами освіти; А2.2. Здатність формувати і розвивати в здобувачів освіти ключові компетентності і наскрізні вміння, визначені державними стандартами освіти; А2.3. Здатність здійснювати інтегроване навчання здобувачів освіти; А2.4. Здатність добирати і використовувати сучасні й ефективні методики і технології навчання, виховання й розвитку здобувачів освіти; А2.5. Здатність формувати ціннісні ставлення в здобувачів освіти. Водночас, вважаємо, що ця структура предметно-методичної компетентності не відображає повною мірою змісту методичної діяльності вчителя, оскільки до поля зору розробників стандарту не потрапила здатність вчителя до формування в учнів предметних компетентностей (*Професійний Стандарт*, 2024), хоча в Стандарті вищої освіти (2021) про це зазначено.

Аналіз основних досліджень і публікацій з порушеної проблеми. Як бачимо, у Стандарті вищої освіти (2021) відсутній термін «методична компетентність», цю компетентність вчителя подано під кодом СК7, а в Професійному стандарті (2024) використано термін «предметно-методична компетентність». Водночас серед науковців більш поширеним, ніж цей, є термін «методична компетентність», а термін «предметно-методична компетентність» увійшов у науковий тезаурус після затвердження Професійного стандарту (2024). Слід зазначити, що одностайної думки щодо визначення змісту поняття «методична компетентність учителя» / «предметно-методична компетентність», зокрема «методична компетентність учителя у навчанні математики», досі не існує. Учені розглядають методичну компетентність вчителя як інтегральну професійно-особистісну характеристику педагога (Глузман Н., Кузьміна Н., Мамонтова Т. та

Шаган В.) як систему наукових, психологічних, педагогічних і предметних знань та професійно-методичних умінь (Бонашко Л., Борзенкова О., Глузман Н., Кожухов К., Кузьміна Н., Малова І., Мармуль А., Руденко Т., Цюлюпа Н.). Водночас І. Акуленко, А. Кузьмінський та Н. Тарасенкова підкреслюють практико-орієнтований характер методичної компетентності і включають до цієї системи ціннісні орієнтації й особистісний досвід у застосуванні методичних умінь. У визначенні О. Матяш (2021) акцентується увага на методичній компетентності як результаті методичної підготовки.

У нашому дослідженні під час визначення сутності поняття «методична компетентність учителя в навчанні математики» виходимо зі змісту методичної діяльності. Причому методичну діяльність вчителя розглядаємо як ланцюжок розв'язування методичних задач, тому *методичну компетентність* (МК) потрактовано як внутрішнє особистісне утворення, властивість особистості, яка виявляється у здатності ефективно діяти, розв'язуючи стандартні та проблемні методичні задачі. Звичайно, ця здатність ґрунтується на теоретичній і практичній готовності вчителя до проведення занять із математики за різними навчально-методичними комплектами (Скворцова, 2015).

Проблема формування методичної компетентності вчителів у навчанні учнів математики була у фокусі уваги українських науковців О. Матяш, Л. Михайленко, В. Швеця, О. Школьного (Matiasz et al., 2021). Учені досліджували навчальне середовище як форму розвитку методичної компетентності вчителя математики, до складу якого, крім учителів математики, входять методисти викладання математики педагогічних ЗВО, викладачі курсів підвищення кваліфікації вчителів, магістранти педагогічних спеціальностей.

Ця проблема активно вивчається викладачами кафедри математики і методики її навчання Державного закладу «Південно-український національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського». Логіка наукового пошуку розгорталася від загального до конкретного протягом виконання трьох тем НДР. Тема НДР «Технології формування методичної компетентності майбутніх учителів у навчанні учнів математики (0119U0020223)» (2019 – 2023 рр.), над якою працювали викладачі кафедри математики і методики її навчання університету, є логічним продовженням попередньої теми «Теоретико-методичні основи формування методичної компетентності у навчанні математики та

інформатики в системі неперервної освіти вчителя (0114U000005)» (2014 – 2018 рр.), яка своєю чергою базувалася на результатах теми «Теоретико-методичні основи формування компетентності майбутніх вчителів в галузі методики навчання природничо-математичних дисциплін (фізика, математика та інформатика) (№0109U000213)» (2009 – 2013 рр.).

Працюючи над темою «Теоретико-методичні основи формування компетентності майбутніх вчителів в галузі методики навчання природничо-математичних дисциплін (фізика, математика та інформатика)», розробили модель професійної компетентності вчителя, одним зі складників якої є методична компетентність, та модель формування професійної компетентності. Результатом дослідження «Теоретико-методичні основи формування методичної компетентності у навчанні математики та інформатики в системі неперервної освіти вчителя» є модель методичної компетентності вчителя та модель формування методичної компетентності вчителя у навчанні учнів математики або інформатики (рис. 1).

У роботі над темою «Технології формування методичної компетентності майбутніх учителів у навчанні учнів математики (0119U0020223)» (2019 – 2023 рр.), дотримувалися розроблених у попередніх дослідженнях складників когнітивного та діяльнісного компонентів методичної компетентності: *нормативного, варіативного, спеціально-методичного, контрольньо-оцінювального, технологічного, проєктувально-модельовального* (Скворцова & Гаєвець, 2013, с. 60–65). Як бачимо, ця структура відрізняється від утіленої у Професійному стандарті, але вона найбільш повно відображає зміст методичної діяльності вчителя. Система компетенцій, що є внутрішнім резервом кожного зі складників методичної компетентності, утворює компетентнісну модель майбутнього вчителя у навчанні математики. Базисом методичної компетентності є предметні, психолого-дидактичні і методичні знання та уміння вчителя, а тому формування методичної компетентності відбувається в контексті майбутньої професійної діяльності під час опанування майбутніми вчителями циклу методичних дисциплін (Скворцова, 2015, с. 270–276).

Отже, на попередньому етапі розроблено структурно-функціональну модель формування в майбутніх учителів методичної компетентності у навчанні математики, яка містить технологічний блок. Саме він став основою для подальшого дослідження.

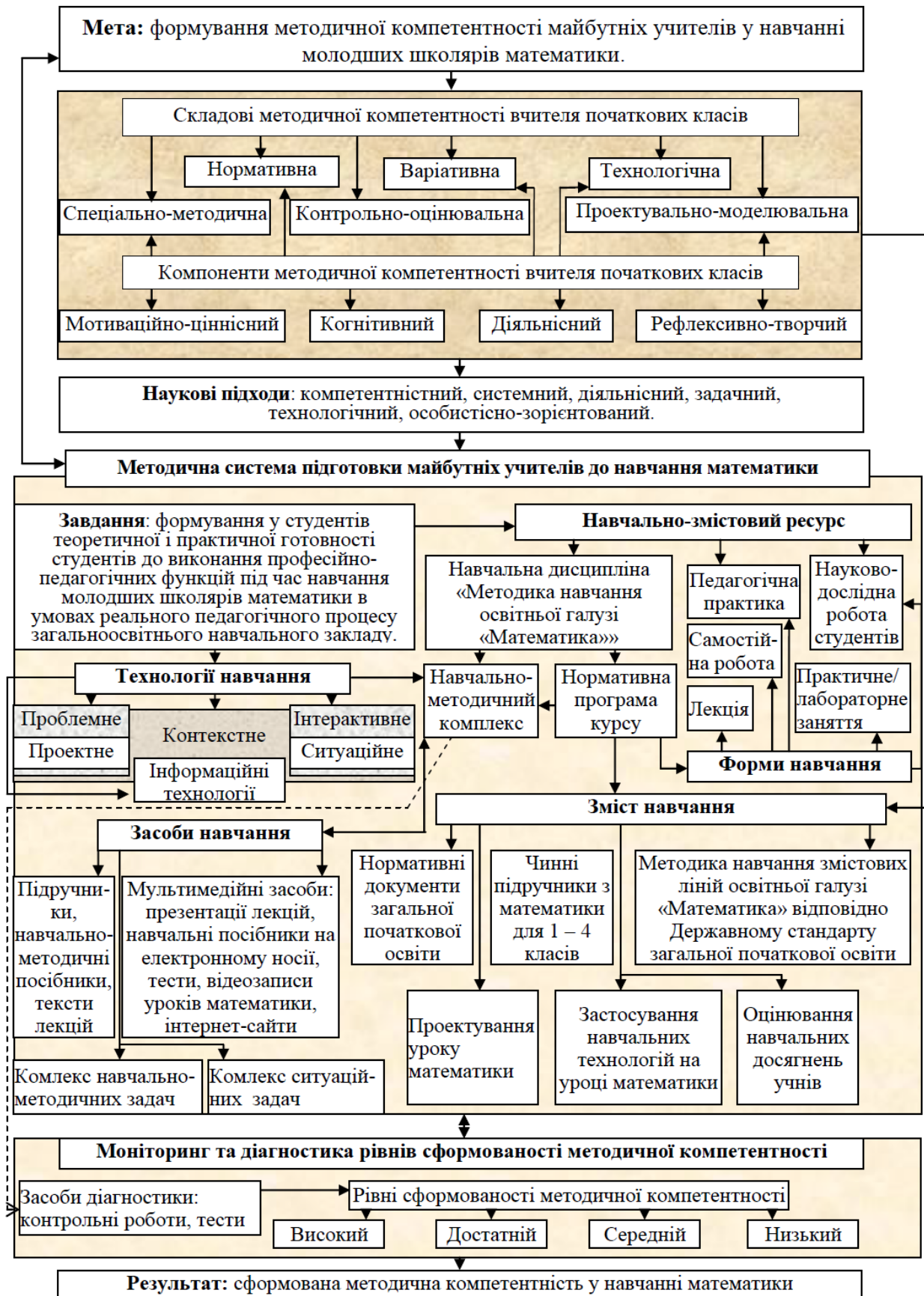


Рис. 1. Структурно-функціональна модель формування методичної компетентності майбутніх учителів у навчанні математики

Формулювання цілей статті. Метою статті є презентація доопрацьованої моделі методичної системи підготовки майбутніх учителів до навчання учнів математики й обґрунтування організаційно-педагогічних умов, які забезпечують її функціонування.

Висвітлення процедури теоретико-методологічного та експериментального дослідження із зазначенням методів дослідження. Під час підготовки статті використані теоретичні методи аналізу нормативних документів для функціонування і розвитку системи освіти, психологічної, педагогічної і методичної літератури, навчально-методичного забезпечення початкового курсу математики; теоретичне моделювання. Для реалізації поставлених завдань були використані емпіричні методи дослідження (педагогічне спостереження, бесіди, опитування студентів, математична обробка даних та порівняння результатів) задля обґрунтування ефективності організаційно-педагогічних умов, які забезпечують функціонування моделі методичної системи підготовки майбутніх учителів до навчання учнів математики.

Виклад основного матеріалу дослідження з обґрунтуванням отриманих наукових результатів. У рамках теми «Технології формування методичної компетентності майбутніх учителів у навчанні учнів математики» доопрацьовано методичну систему підготовки майбутніх учителів до навчання учнів математики (далі – МС).

Як будь-яка методична система, вона містить п'ять взаємозалежних і взаємопов'язаних компонентів: мету, зміст (навчально-змістовий ресурс), методи (технології навчання і методи, які реалізуються в межах кожної з технологій), форми (формальна освіта, неформальна освіта, інформальна освіта) і засоби навчання (рис. 2).

Метою МС є формування в майбутніх учителів методичної компетентності до навчання учнів математики. Зміст навчання визначено на основі розробленої на попередньому етапі НДР моделі методичної компетентності вчителя в навчанні математики; форми навчання зазначено з урахуванням сучасного етапу розвитку системи вищої освіти України згідно з нормативними документами, а систему засобів навчання сконструйовано відповідно до змісту навчання та форм навчання.

На цьому етапі дослідження особливу увагу зосереджено на технологічному блоці. Причому технології навчання було розбито на дві групи.

До першої групи увійшли навчальні технології: проблемне, проєктне, інтерактивне, ситуаційне, контекстне та проблемно-задачне навчання, а також навчання за індивідуальними освітніми траєкторіями, кооперативне навчання та технологія «перевернутий клас».

До другої групи було включено технології, створені на основі ІКТ: технології організації аудиторного та дистанційного (презентації, тести, вебконференції, відеолекції, банк навчально-методичних матеріалів, обліковий журнал з можливістю зберігання робіт і моніторингу навчальної діяльності студентів). Зазначимо, що навчальні технології класифіковано за трьома групами (рис. 3):

1. Технології організації процесу навчання.
2. Технології контекстного навчання.
3. Технології організації навчального змісту.

До технології організації процесу навчання віднесено:

- 1) навчання за індивідуальними освітніми траєкторіями;
- 2) кооперативне навчання;
- 3) перевернутий клас;
- 4) геймофікація.

Технології контекстного навчання містять:

- 1) проблемно-задачне навчання;
- 2) ситуаційне навчання;
- 3) інтерактивне навчання;
- 4) проєктне навчання.

Технології організації навчального змісту представлено через:

- 1) технологія використання інтелектуальних карт;
- 2) технологія використання QR-кодів.

Технології на основі ІКТ класифіковано за двома групами (рис. 4):

1. Технології очного навчання.
2. Технології дистанційного навчання.

Отже, з метою упровадження у практику методичної підготовки майбутніх учителів зазначених технологій має бути реалізована організаційно-педагогічна умова – опанування викладачами методичних дисциплін сучасними технологіями навчання, зокрема на основі ІКТ. Реалізація цієї умови відбувається за рахунок навчання викладачів на курсах підвищення кваліфікації, участі в круглих столах, семінарах тощо.

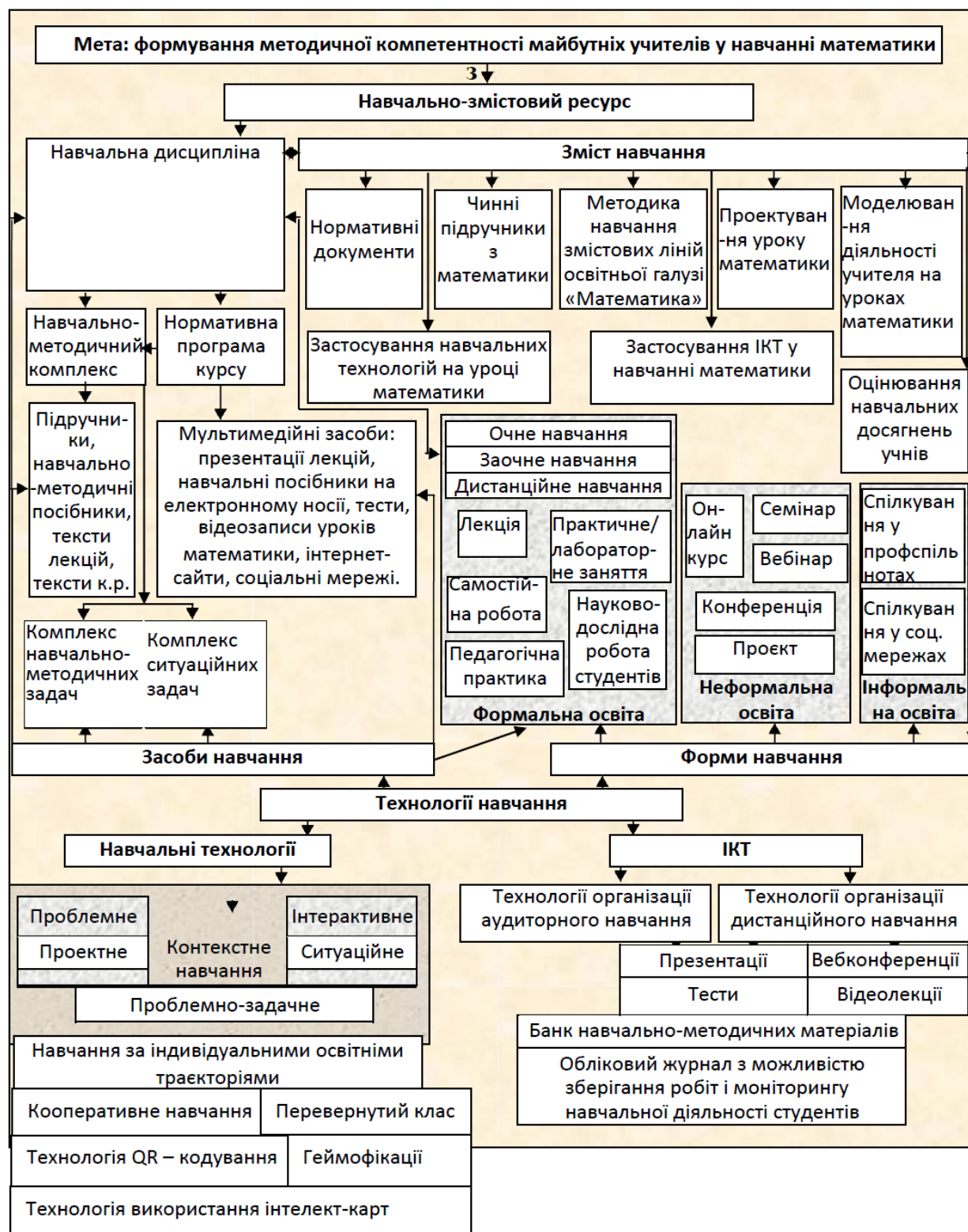


Рис. 2. Модель методичної системи підготовки майбутніх учителів до навчання математики

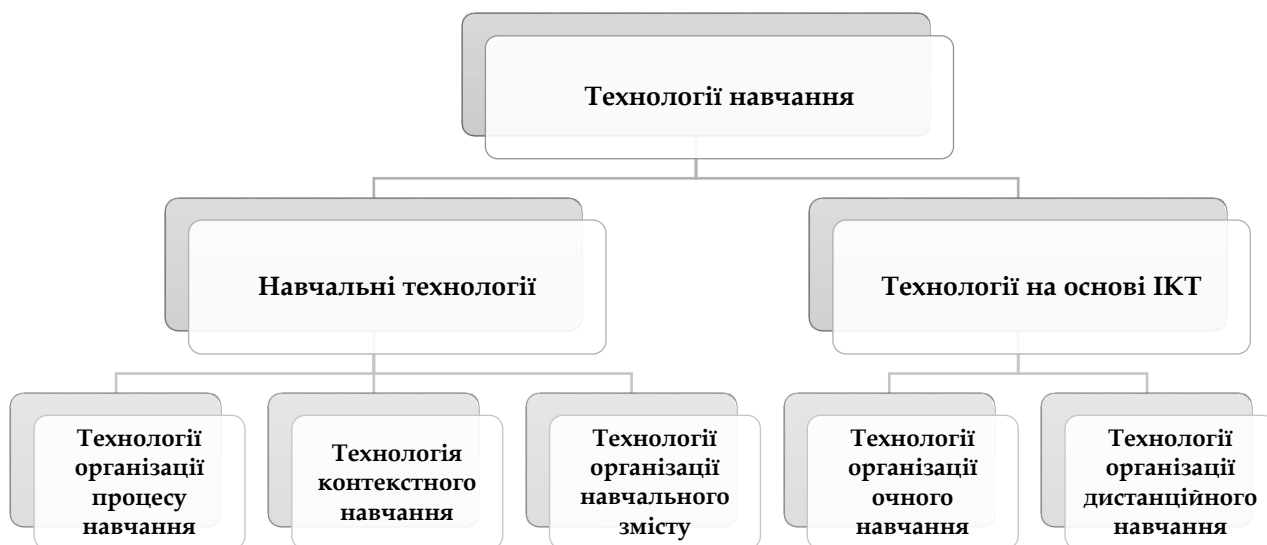


Рис. 3. Технології навчання



Рис. 4. Технології на основі ІКТ

За наявності у викладача знань про сучасні навчальні технології у вищій школі, про технології на основі ІКТ не менш важливим, ніж попередні, є питання про доцільне поєднання різних навчальних технологій на лекціях, практичних заняттях і під час самостійної роботи. Комплекс навчальних технологій, що можуть бути реалізовані на лекціях, практичних заняттях і під час самостійної роботи студентів,

обґрунтовано у попередніх дослідженнях (Скворцова & Гаєвець, 2013).

Порівняно з попереднім етапом дослідження коло навчальних технологій, обраних для впровадження в практику методичної підготовки, розширено, оновлено комплекс навчальних технологій, які використовуються на лекціях, практичних заняттях та під час самостійної роботи студентів (рис. 5).



Рис. 5. Комплекс навчальних технологій

Таким чином, наступною організаційно-педагогічною умовою є доцільне використання комплексу навчальних технологій під час очного або дистанційного навчання.

Виходячи з необхідності здійснення освітньої діяльності, спочатку в умовах пандемії Ковід-19, а потім – повномасштабної агресії російської федерації проти України, студенти опановували цикл методичних дисциплін під час дистанційного, змішаного, а також очного навчання. Викладачі університету працювали на платформі Microsoft Teams, яка дозволяє в режимі реального часу проводити заняття.

На платформі Microsoft Teams викладач може завантажувати як навчальні матеріали

(робочу програму, тексти лекцій, відеолекції, підручники, методичні рекомендації до практичних занять, до курсових робіт, питання до екзамену або заліку тощо), так і завдання для студентів. Студенти завантажують виконані завдання у додатку, а викладач у журналі класу бачить надіслані роботи студентів і, перевіряючи їх, може надати певні коментарі та оцінити у балах; ця оцінка з'являється в електронному журналі. Дуже зручним є календар із розкладом занять, який автоматично генерується після того, як викладач запланував нараду зі студентами. Саме натисканням на відповідну клітинку календаря викладач може розпочати це

заняття. Таким чином, ця платформа може розглядатися як органайзер.

Слід зазначити, що лекції, проведені на платформі Microsoft Teams, можуть бути записані як викладачем, так і студентами і зберігаються в групі деякий час. Для практичних занять цей додаток надає: 1) можливість спільної праці з дошкою Microsoft Whiteboard, але передбачає

наявність у викладача і в студентів графічного планшета для виконання охайних записів на цій дошці; 2) можливість створення окремих кімнат для організації роботи студентів в групах; 3) можливість демонстрації студентами презентацій та іншого контенту шляхом поширення власного екрану (рис. 6).



Рис. 6. Можливості платформи Microsoft Teams

Отже, для організації та здійснення онлайн-навчання викладач ЗВО має бути обізнаний щодо функціональних можливостей певного корпоративного додатку та максимально ефективно використовувати їх у професійній діяльності. Таким чином, наступною умовою, що забезпечує функціонування розробленої моделі методичної системи, є *опанування викладачами методичних дисциплін корпоративного додатку Microsoft Teams як одного із засобів реалізації освітнього цифрового середовища університету*. Ця умова забезпечується за рахунок участі викладачів у корпоративному навчанні, зокрема корпоративному навчанні «**Microsoft 365 – підвищення ефективності роботи навчального закладу та використання в сучасній освіті**», яке було проведено на базі університету 26.09.2022 р. – 28.09.2023 р.

Очевидно, що дистанційне навчання студентів у режимі реального часу, яке реалізується на платформі Microsoft Teams вимагає від викладача університету створення методичного забезпечення навчальної дисципліни з використанням ІКТ. Ще в попередніх дослідженнях розроблено мультимедійний комплекс навчальної дисципліни «Методика навчання математики в

початковій школі». Зазначимо, що в нашому дослідженні (Skvortsova & Haran, 2017) мультимедіа розглядається як інформаційна технологія, що передбачає інтеграцію в комп'ютерній системі аудіовізуальної інформації у різних формах та використання її у вигляді інтерактивного діалогу з можливістю вибору лінії розвитку поданого сюжету або ситуації. Було доведено, що застосування мультимедіа в процесі методичної підготовки майбутніх учителів початкових класів підвищує якість цього процесу і створює сприятливі умови для формування методичної компетентності. Отже, ефективність засвоєння студентами змісту дисципліни «Методика навчання математичної освітньої галузі» забезпечується за рахунок інтенсифікації освітнього процесу, подання інформації в різних формах і використання її у вигляді інтерактивного діалогу, що забезпечується завдяки мультимедійним засобам навчання.

Мультимедійний комплекс навчальної дисципліни (ММК). Виходячи з того, що ММК має виконувати функцію полегшення сприймання, осмислення й запам'ятовування студентами навчальної інформації, здійснювати ефективний вплив на формування методичної компетентності та повинен бути певним чином упорядкованим, нами

(Skvortsova & Haran, 2017) визначено низку загальних вимог – *психологічних, дидактичних, методичних, організаційних*, дотримання яких уможливорює ефективне формування методичної компетентності майбутніх учителів початкових класів у навчанні математики засобами мультимедіа, визначено складники ММК: конструктор мультимедійних презентацій лекцій з можливістю вибору викладачем окремих слайдів і створення на їх основі власної презентації-лекції; банк мультимедійних

матеріалів до практичних/лабораторних занять (відеоматеріалів, електронних версій підручників, нормативних документів, методичних посібників для вчителя тощо); банк мультимедійних матеріалів для забезпечення самостійної роботи студентів (електронних підручників і посібників, відеопрезентацій лекцій, інтернет-ресурсів тощо); банк тестових завдань. На цьому етапі дослідження ММК виглядає таким чином (рис. 7):



Рис. 7. Складники мультимедійного комплексу дисципліни

Отже, наступною педагогічною умовою є створення цифрового методичного забезпечення навчальних дисциплін, і навіть у вигляді мультимедійного навчального комплексу. Слід зазначити, що такі навчальні комплекси створено для навчальних дисциплін «Методика викладання математичної освітньої галузі», «Практикум з розв’язування математичних задач», «Методика навчання розв’язування задач» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти та «Теорія і методика навчання математики» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти.

Для розроблення цифрового методичного забезпечення дисципліни, зокрема мультимедійних презентацій, викладач має володіти вміннями і навичками роботи на певних платформах і в онлайн-сервісах. У попередніх дослідженнях, характеризуючи мультимедійну презентацію (Skvortsova & Haran, 2018), наголошували на її можливості засобом динамічного малюнка проілюструвати роботу з наочністю, виокремлюючи

ключові кроки, поступово виконуючи потрібні записи. Під час лекції з методики навчання математики, викладач робить велику кількість записів розв’язань, які можуть бути аналогічно розгорнуті в презентації лекції із застосуванням анімації, що створює можливість демонструвати студентам лише ті фрагменти розв’язування, що вже ними зрозумілі. У такий спосіб, з одного боку, активізується пізнавальна діяльність студентів шляхом полегшення сприймання й аналізу та усвідомлення інформації за рахунок виділення кольором, пересування та інших візуальних ефектів, а з іншого – підвищується темп заняття.

Мультимедійна презентація дає можливість замінити електронними версіями паперові підручники, посібники, нормативні документи, передбачивши гіперпосилання на них. Крім того, мультимедійні презентації дозволяють також включати до них аудіо- та відеофайли, наприклад, відеофрагменти уроків математики, що ілюструють методичний прийом або реалізацію певної

технології навчання тощо. Такі широкі можливості роблять мультимедійну презентацію універсальним засобом навчання методики навчання математики (Skvortsova & Haran, 2018).

У наших попередніх дослідженнях розроблено конструктор мультимедійних презентацій (Skvortsova & Haran, 2018). Зазначимо, що під конструктором презентацій лекцій із навчальної дисципліни «Методика навчання математики» розуміємо таке: каталог файлів, структурованих за тематичними розділами відповідно до обґрунтованого нами змісту; зміст кожного розділу розкрито повною мірою в системі мультимедійних презентацій за темами.

Мультимедійна презентація містить гіперпосилання на стандарти, програми,

підручники і тощо (рис. 8). Зміст кожної теми в узагальненому вигляді містить зміст і результати навчання теми, наочні посібники і дидактичний матеріал, порядок вивчення теми за чинними підручниками, методику навчання окремих питань з теми (рис. 9). У структурі мультимедійної презентації є обов'язкові слайди: слайд з назвою теми, проблемними запитаннями, з рекомендованою літературою, з планом лекції. Пункти плану є гіперпосиланнями на окремі презентації, що розкривають зміст цього пункту. Останній слайд мультимедійної презентації – підсумок, рефлексія навчально-пізнавальної діяльності (рис. 10).

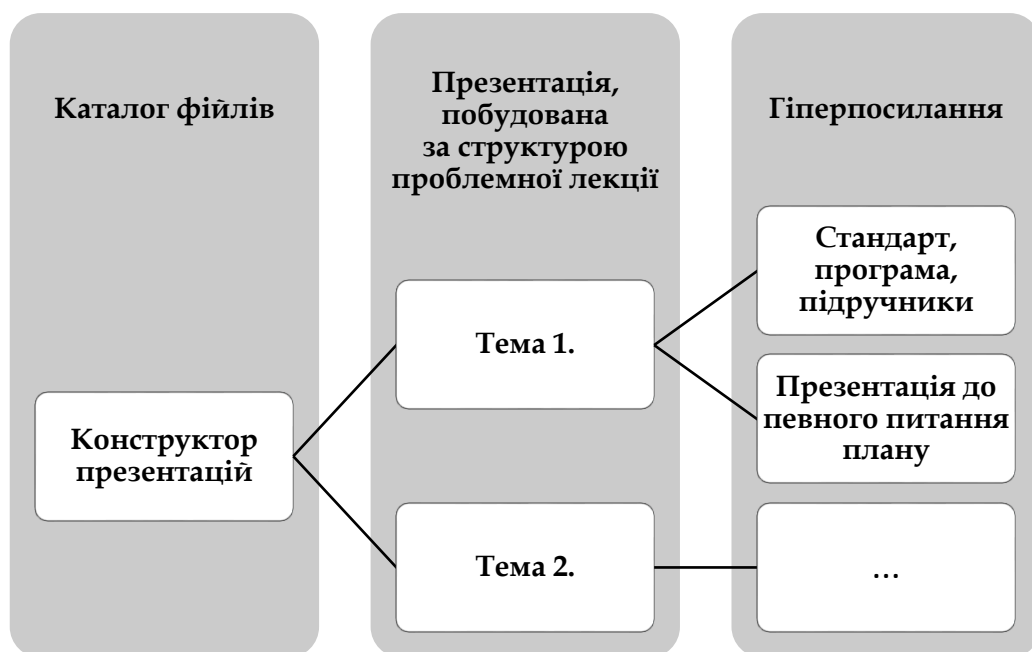


Рис. 8. Структура конструктору мультимедійної презентації

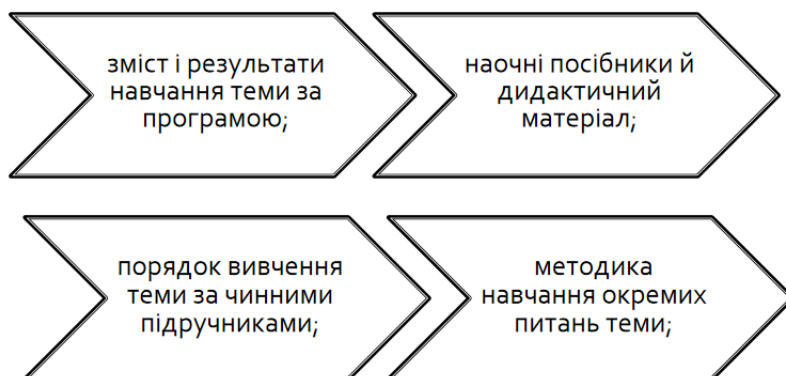


Рис. 9. План теми в конструкторі мультимедійної презентації



Рис. 10. Структура мультимедійної презентації

Розроблено алгоритм роботи викладача методики навчання математичної освітньої галузі з конструктором презентацій:

- Обрати тему за робочою програмою курсу.
- З'ясувати план лекції за робочою програмою.
- Вибрати тему/теми у конструкторі презентацій.
- Зіставити питання теми з конструктору з планом лекції за програмою.
- З плану теми конструктору обрати ті питання, що відповідають робочій програмі.
- Відповідно до обраних підтем відкоригувати проблемні питання.
- Відповідно до програми і обраних пунктів плану відкоригувати список джерел.
- Проаналізувати презентації, що розкривають обрані пункти плану.

- Вибрати потрібні слайди, відкоригувати їх.

Для створення конструктора мультимедійних презентацій застосовано сервіс Microsoft PowerPoint як найбільш поширений серед викладачів українських університетів (Skvortsova & Haran, 2018). Аналогічні результати щодо найбільш поширеного сервісу для створення презентацій одержано Коледжем Летбридж (Lethbridge College, Alberta, CA), у 2012 році – програму «MS PowerPoint» обрали 83 % викладачів як таку, що використовують у процесі викладання. Водночас для створення мультимедійних презентацій викладач може використовувати також інші сервіси, а не лише Microsoft PowerPoint, – це Canva, Презентації Google, Emaze, Sway, Piktochart тощо (рис. 11).

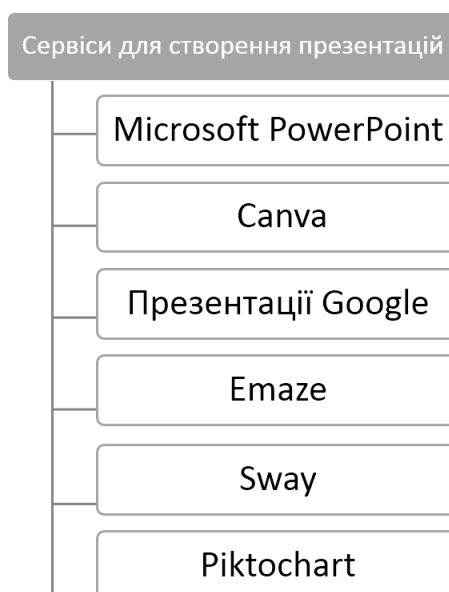


Рис. 11. Сервіси для створення мультимедійної презентації

Крім мультимедійних презентацій, для змістового наповнення лекцій і практичних занять доцільним є створення банку відеоматеріалів. Проблему створення банку відеоматеріалів у вигляді відеозаписів фрагментів уроків математики, які проведено провідними вчителями початкової школи, вивчено у попередньому дослідженні (Skvortsova, Haran, & Sagan, 2020). Запропоновано до кожного модуля навчальної дисципліни «Методика навчання математичної освітньої галузі» відеозаписи або

відеофрагменти уроків математики в початковій школі.

У цифрове методичне забезпечення методичних дисциплін можуть входити навчальні відео, які можна створити в сервісах Zoom, MS Power Point, Canva, Windows Movie Maker, AVS Video Editor, Renderforest тощо, а також інтерактивні відео із зупинками для виконання навчальних завдань у таких сервісах: H5P, WireWax, Edpuzzle (рис. 12).

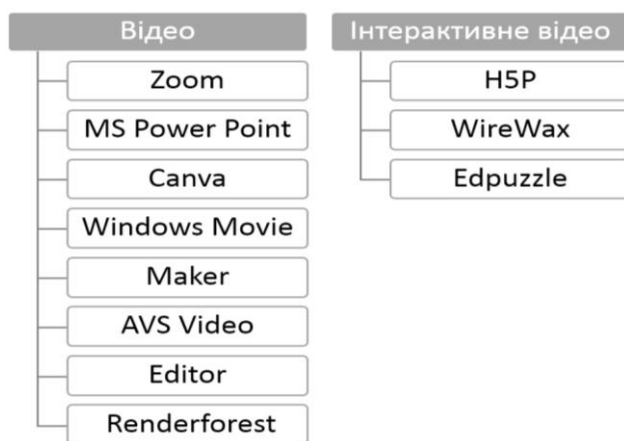


Рис. 12. Сервіси для створення навчального відео

Крім того, викладачі методичних дисциплін мають уміти власноруч створювати інтерактивні вправи, тести, вікторини тощо і навчати цьому студентів (Скворцова & Бріцкан, 2019). Інтерактивні вправи можна створювати за допомогою онлайн-сервісів LerningApps, H5P, Liveworksheets, Wizer.me, Kahoot, Wordwall, Blooket тощо. Тести можна скласти з використанням сервісів Google Forms, Classtime, Kahoot, Plickers, Online Test Pad, ASD Quiz, H5P, FormDesigner тощо. Інтер-

активні картки для усного опитування – у сервісах H5P, Boom Cards, Quizlet тощо. Для організації проєктної діяльності студентів та представлення результатів виконання преку студентами можна застосовувати віртуальні дошки – Padlet, Lino.it, Twiddla, MIRO, Conceptboard, Groupboard тощо. Для унаочнення навчальної інформації використовувати сервіси для створення інфографіки: Canva, Piktochart, Infogr.am (рис. 13).

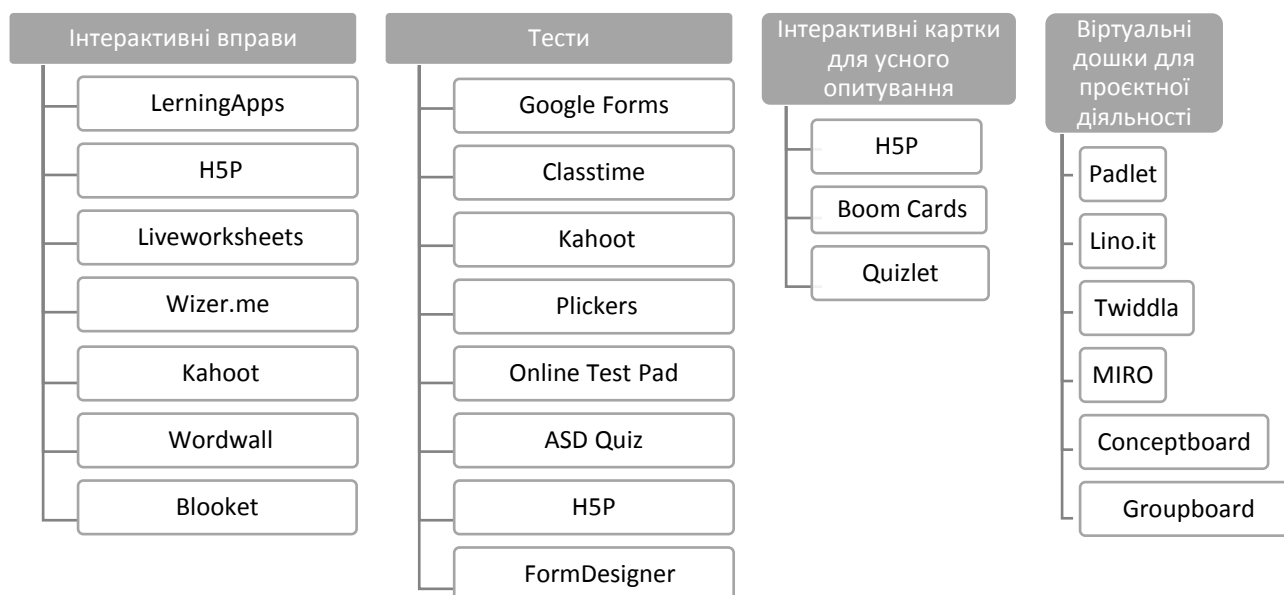


Рис. 13. Сервіси для створення навчального відео

Питання підготовки майбутніх учителів до усвідомленого вибору онлайн-сервісів на уроках математики під час онлайн- та офлайн-навчання висвітлено в науковій праці 2022 р. (Skvortsova, Symonenko, & Britskan, 2022). Після проведеного порівняльного аналізу можливостей онлайн-сервісів для організації навчання молодших школярів та відповідно до особливостей структури комбінованого уроку й видів навчальної діяльності, розробили добірку онлайн-сервісів (LearningApps, Classtime, Liveworksheets, Wizer.me, H5P, Google Classroom, ClassDojo, Padlet, Lino.it, MS PowerPoint, Renderforest, Canva) та створили відповідні рекомендації щодо використання окремих шаблонів у кожному з них для певних типів завдань.

Очевидно, що викладач університету має знати про існування таких сервісів, їхні функції, обрати для себе ті, що забезпечать йому можливість створення якісного цифрового методичного забезпечення дисципліни. Отже, наступною організаційно-педагогічною умовою є *обізнаність викладачів у наявності та можливостях онлайн-*

сервісів, які дозволяють створити цифрове навчально-методичне забезпечення навчальної дисципліни; сформованість у них умінь працювати в обраних сервісах.

Безперечно, на сучасному етапі ІКТ має гармонійно поєднуватись із навчальними технологіями. Нагадаємо, що на попередньому етапі дослідження нами створений конструктор мультимедійних презентацій лекцій з методики навчання математики (Skvortsova & Haran, 2018) на основі плану проблемної лекції (Скворцова & Гаєвець, 2013) (рис. 14), а банк мультимедійних матеріалів до практичних занять, зокрема банк відеоматеріалів, узгоджується зі схемою практичного заняття (Скворцова & Гаєвець, 2013) (рис. 15). Таким чином поєднано загальнонавчальну технологію проблемного, контекстного, інтерактивного, ситуаційного навчання із технологіями на основі ІКТ (рис. 16–17). Отже, питання про доцільність поєднання навчальних технологій з ІКТ має бути предметом наступних досліджень.

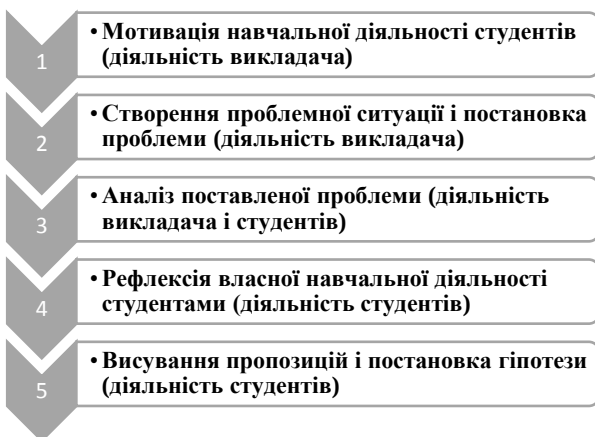


Рис. 14. Схема проблемної лекції

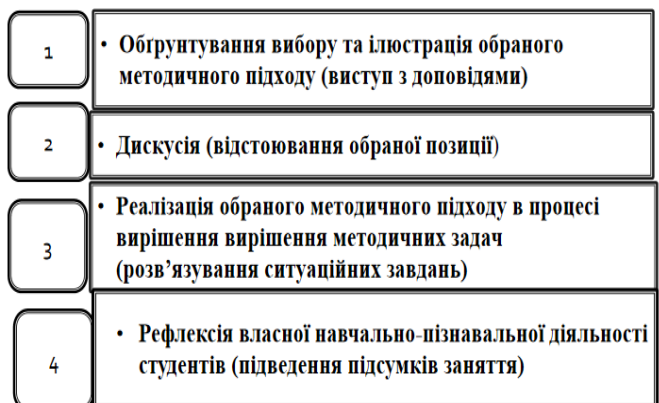


Рис. 15. Схема практичного заняття

Висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок у цьому напрямі. Оскільки розроблена технологічна модель повною мірою реалізована під час підготовки майбутніх учителів початкових класів до навчання учнів математики, то експериментальну роботу було проведено на базі факультету початкового навчання Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського» (далі – Університет Ушинського) та Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (далі – ПНУ ім. В. Стефаника) протягом 2022 – 2023 рр.

Метою педагогічного експерименту стало визначення ефективності впровадження моделі методичної системи підготовки майбутніх учителів до навчання учнів математики. Як зазначалось раніше, метою методичної підготовки є формування в майбутніх учителів методичної компетентності, зокрема у процесі вивчення таких методичних дисциплін: «Методика викладання математичної освітньої галузі», курсу за вибором «Методика навчання розв'язування задач» здобувачами спеціальності 013 Початкова освіта.

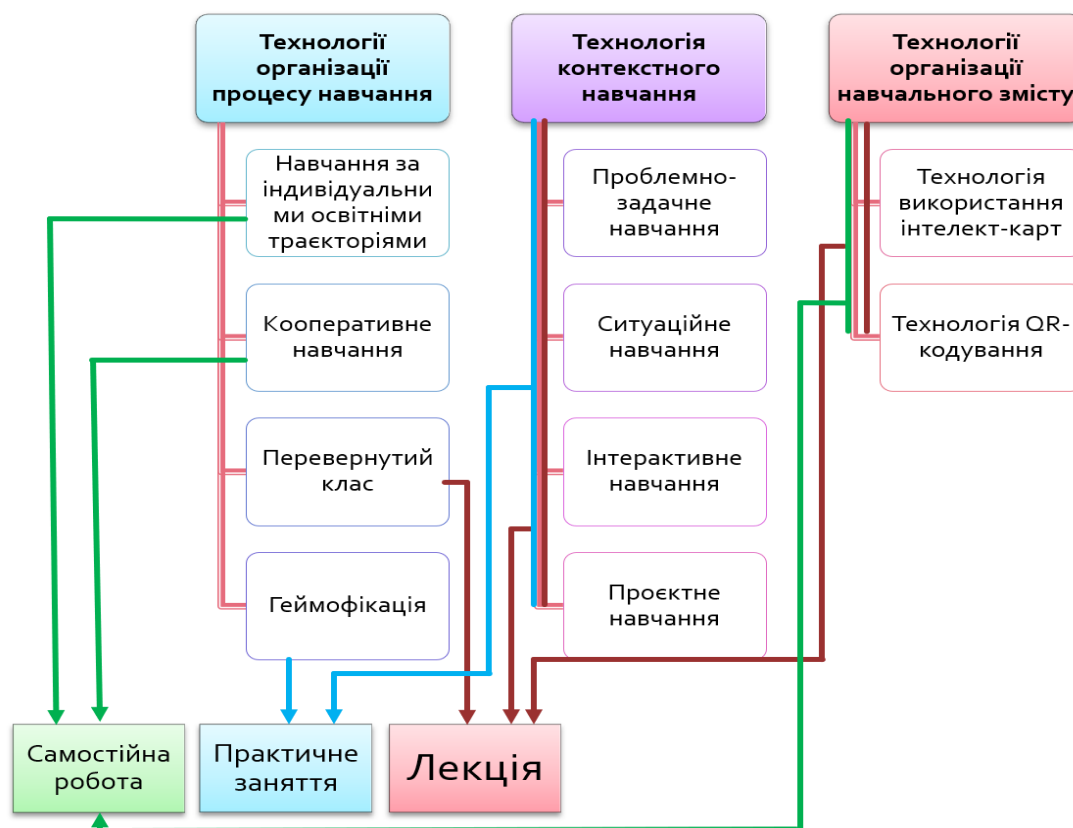


Рис. 16. Застосування навчальних технологій на лекціях, практичних заняттях і під час самостійної роботи студентів

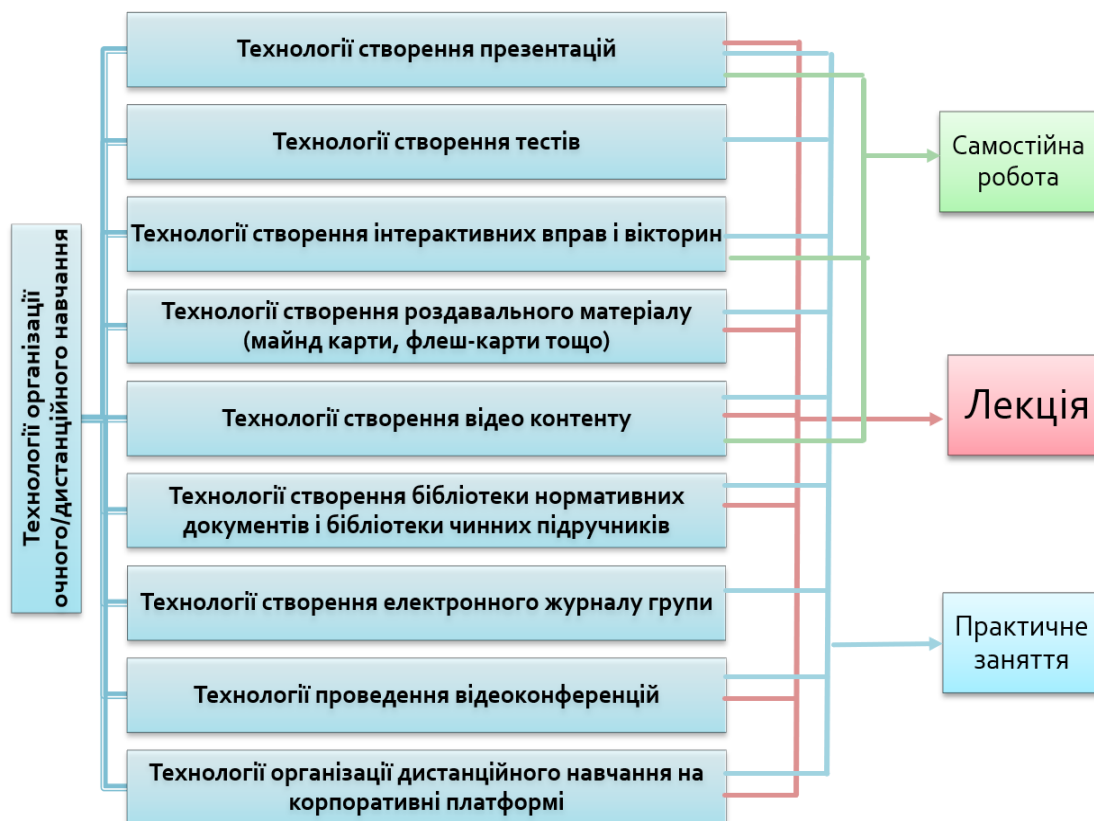


Рис. 17. Застосування технологій на основі ІКТ на лекціях, практичних заняттях і під час самостійної роботи студентів

Основні завдання педагогічного експерименту полягали у такому:

1) визначенні ефективності впливу розробленої моделі методичної системи на підготовку майбутніх учителів до навчання учнів математики;

2) проведенні порівняльного аналізу ефективності організаційно-педагогічних умов формування методичної компетентності майбутніх учителів у навчанні математики у процесі вивчення методичних дисциплін у традиційному та експериментальному навчанні.

Для вибору контрольної та експериментальної груп, які брали участь у формуальному експерименті, у 2022/2023 навчальному році проведено тестування (початковий зріз) та опитування студентів, які щойно розпочали вивчення курсу

«Методика навчання математичної освітньої галузі». Тест пропонувався студентам III курсу спеціальності 013 Початкова освіта факультету початкового навчання Університету Ушинського (62 студенти) та педагогічного факультету Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (73 студенти) після опанування ними першого модуля «Загальні питання методики навчання математики в початковій школі».

Тестування пройшли всі 135 студентів. Основна увага під час тестування спрямовувалася на визначення показників сформованості знань нормативного забезпечення початкової освіти та вмінь студентів розв'язувати завдання рівня складності початкової школи. Максимальна кількість балів за виконання тесту – 20 балів. Результати вхідного тестування подано в таблиці 1.

Таблиця 1

Середні показники вхідного тестування на початку вивчення методичних дисциплін

Назва закладу	Середня кількість балів	Коефіцієнт виконання тесту
Університет Ушинського	12,4	0,65
ПНУ ім. В. Стефаника	12,2	0,64

Як бачимо з таблиці 1, одержані середні результати за коефіцієнтом виконання тесту в усіх групах, що взяли участь у тестуванні, приблизно однакові. Тому учасників дослідження умовно розподілили на експериментальну (ЕГ) та контрольну (КГ) групи. До експериментальної групи віднесли студентів з курсу спеціальності 013 Початкова освіта Університету Ушинського (62 респонденти), а до контрольної групи студентів з курсу спеціальності 013 Початкова освіта ПНУ ім. В. Стефаника (73 респонденти). Так, усього у дослідженні взяли участь 135 респондентів (2022/2023 н.р.).

Однорідність за вказаною ознакою – рівень сформованості методичної компетентності студентів Університету Ушинського та ПНУ ім. В. Стефаника доведена за допомогою методів математичної статистики, зокрема критерію χ^2 -Пірсона. Статистична гіпотеза про те, що між розподілами студентів двох ЗВО (Університету Ушинського та ПНУ ім. В. Стефаника) відповідно до визначених критеріїв методичної компетентності (мотиваційного, змістового та операційно-діяльнісного) відмінностей немає, перевірялася на рівні значущості $\alpha=0,05$. Обрахунки здійснювалися за допомогою IBM SPSS – програмного продукту для аналізу статистичних даних.

За результатами обчислень, встановлено: значення критерію χ^2 -Пірсона дорівнює 0,67 при $p=0,967$ ($p>0,05$). Отже, приймається нульова гіпотеза, згідно з якою між розподілами рівнів сформованості методичної компетентності двох ЗВО (Університету Ушинського та ПНУ ім. В. Стефаника) відмінностей немає.

Отримані висновки дозволили розпочати упровадження в експериментальних групах (Університет Ушинського) моделі методичної системи підготовки майбутніх учителів до навчання учнів математики у процес вивчення методичних дисциплін та фіксацію її ефективності.

У контрольній групі формування методичної компетентності майбутніх учителів у навчанні учнів математики упровадження відбувалося в процесі опанування дисципліни «Методика навчання математичної освітньої галузі» згідно з робочим навчальним планом ЗВО ПНУ ім. В. Стефаника протягом 2022/2023 і 2023/2024 н.р.

Під час упровадження розробленої моделі МС в експериментальній групі у 2022/2023 і 2023/2024 н.р. особлива увага приділялася реалізації організаційно-педагогічних умов формування в майбутніх учителів методичної компетентності в

навчанні математики у процесі вивчення методичних дисциплін.

На контрольному етапі експерименту здійснено порівняльний аналіз та інтерпретацію результатів дослідження; проведено статистичну обробку отриманих даних для визначення результативності дослідно-експериментальної роботи. З цією метою проведено таке: опитування студентів з подальшим аналізом їх відповідей; тестування щодо визначення рівнів сформованості методичної компетентності; проведення студентами уроків або фрагментів уроків з повним методичним коментарем; виконання індивідуальних науково-дослідних завдань; спостереження за уроками під

час педагогічної практики. Усі завдання, виконані студентами, оцінено та результати узагальнено відповідно до рівнів (низький, середній, достатній і високий), розроблених на попередньому етапі дослідження (Скворцова & Гаєвець, 2013).

У таблиці 2 наведено зведені результати експериментального дослідження з упровадження моделі методичної системи підготовки майбутніх учителів до навчання учнів математики – рівні сформованості методичної компетентності в експериментальній та контрольній групах протягом двох навчальних років: 2022/2023 і 2023/2024 н.р.

Таблиця 2

Зведені результати дослідження

Групи		Рівень								Усього
		низький		середній		достатній		високий		
		2022/ 2023 н.р.	2023/ 2024 н.р.	2022/ 2023 н.р.	2023/ 2024 н.р.	2022/ 2023 н.р.	2023/ 2024 н.р.	2022/ 2023 н.р.	2023/ 2024 н.р.	
ЕГ	Абс. знач.	14	8	32	22	16	26	0	6	62
	у %	22,6	12,9	51,6	35,5	25,8	41,9	0	9,7	100
КГ	Абс. знач.	17	10	37	34	19	27	0	2	73
	у %	23,3	13,7	50,7	46,6	26	37	0	2,7	100

У процесі дослідження достовірність отриманих результатів перевірено за допомогою критерію χ^2 -Пірсона на рівні значущості $\alpha=0,05$. Для цього висунуто нульову та альтернативну гіпотези:

H_0 : між розподілами за рівнями сформованості методичної компетентності майбутніх учителів у навчанні учнів математики,

експериментальної і контрольної груп відмінності відсутні.

H_1 : існують відмінності між розподілами за рівнями сформованості методичної компетентності майбутніх учителів у навчанні учнів математики експериментальної і контрольної груп.

Таблиця 3

Результати обчислень χ^2 -Пірсона

χ^2 -Пірсона	df	Асимптотична значущість
8,685 ^a	3	0,034
15,994 ^a	3	0,001

За результатами обрахунків ($p \leq 0,05$ і $p \leq 0,001$), нульова гіпотеза відхиляється й береться до уваги альтернативна гіпотеза: між розподілами за рівнями сформованості

методичної компетентності майбутніх учителів у навчанні учнів математики експериментальної і контрольної груп існують відмінності.

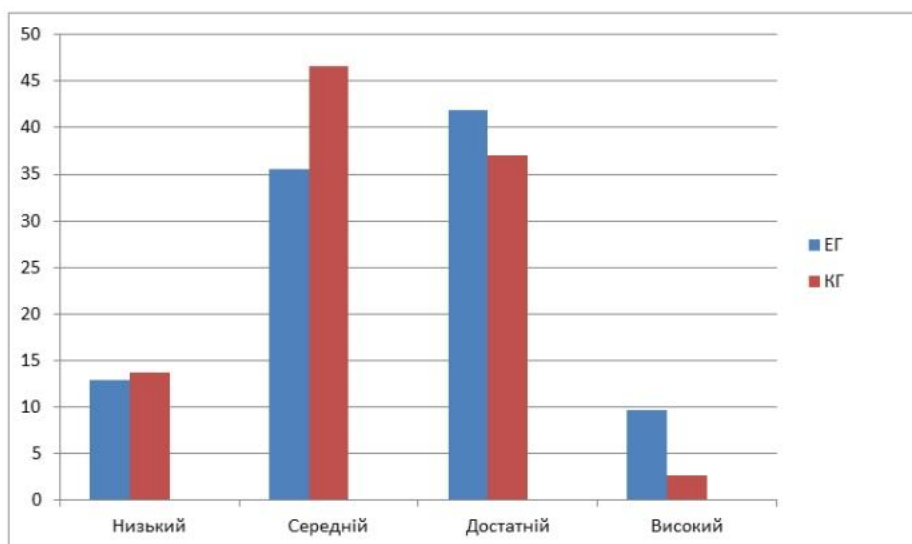


Рис. 18. Діаграма різниці між рівнями сформованості методичної компетентності в контрольній та експериментальній групах наприкінці експериментального дослідження

З огляду на все зазначене вище, на підставі аналізу одержаних експериментальних даних зроблено висновок про ефективність розробленої моделі методичної системи підготовки майбутніх учителів до навчання учнів математики у процесі вивчення методичних дисциплін.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок у цьому напрямі. Проведене дослідження дозволило вдосконалити модель методичної системи підготовки майбутніх учителів до навчання учнів математики. Ця модель спрямована на формування в майбутніх учителів методичної компетентності в навчанні учнів математики, яку розуміємо як внутрішнє особистісне утворення, властивість особистості, яка виявляється у здатності ефективно діяти, розв'язуючи стандартні та проблемні методичні задачі.

Особливу увагу було приділено розкриттю технологічного блоку моделі методичної системи підготовки майбутніх учителів до навчання учнів математики. Технологічний блок моделі МС містить навчальні технології і технології на основі ІКТ. Навчальні технології включають такі компоненти:

1. Технології організації процесу навчання: 1) навчання за індивідуальними освітніми траєкторіями; 2) кооперативне навчання; 3) перевернутий клас; 4) геймофікація.

2. Технології контекстного навчання: 1) проблемно-задачне навчання; 2) ситуаційне навчання; 3) інтерактивне навчання; 4) проєктне навчання.

3. Технології організації навчального змісту: 1) технологія використання інтелектуальних карт; 2) технологія використання QR-кодів.

Технології на основі ІКТ включають:

1. Технології очного навчання – технології створення: 1) презентації; 2) тести; 3) інтерактивні вправи й вікторини; 4) роздавальний матеріал; 5) відео контент; 6) бібліотеки нормативних документів і чинних підручників, 7) електронний журнал групи.

2. Технології дистанційного навчання: 1–7; 8) технології проведення відеоконференцій; 9) організації дистанційного навчання на корпоративній платформі.

З метою реалізації розробленої моделі в практиці підготовки майбутніх учителів розглянуто питання про комбінацію навчальних технологій різних груп та технологій на основі ІКТ під час лекцій, практичних занять і самостійної роботи студентів:

Лекція

1. Навчальні технології (контекстне, проблемне, ситуаційне навчання, технологія перевернутого класу, технологія інтелектуальних карт).

2. Технології на основі ІКТ (мультимедійна презентація, банк нормативних документів, підручників, банк відео фрагментів уроків).

Практичне заняття

1. Навчальні технології (контекстне, проблемно-задачне, ситуаційне, інтерактивне навчання, геймофікація).

2. Технології на основі ІКТ (мультимедійна презентація, банк нормативних документів, підручників, банк відеофрагментів уроків, інтерактивні вправи).

Самостійна робота студентів та ІНДЗ

1. Навчальні технології (контекстне, ситуаційне, проєктне, кооперативне навчання, навчання за індивідуальними освітніми траєкторіями).

2. Технології на основі ІКТ (відео-записи лекцій, інтерактивні навчальні посібники, інтерактивні навчальні тести, банк відеофрагментів уроків, банк нормативних документів, підручників, навчальних посібників).

Для впровадження розробленої моделі розв'язано завдання зі створення комплексу онлайн-сервісів для реалізації навчального контенту, який використовується на лекціях, практичних заняттях і під час самостійної роботи:

- Сервіси для створення презентацій: Microsoft PowerPoint; Canva; Презентації Google; Emaze; Sway; Piktochart;

- Сервіси для створення відео;

- Інструменти для створення та редагування відео: Zoom; MS PowerPoint; Canva; Windows Movie Maker; AVS Video Editor; Renderforest;

- Платформи для створення інтерактивних відео: H5P; WireWax; Edpuzzle;

- Сервіси для створення інтерактивного контенту:

1. Інтерактивні вправи (LearningApps; H5P; Liveworksheets; Wizer.me; Kahoot; Wordwall; Blooket).

2. Тести (Google Forms; Classtime; Kahoot; Plickers; Online Test Pad; ASD Quiz; H5P; FormDesigner).

3. Інтерактивні картки для усного опитування (H5P; Boom Cards; Quizlet).

4. Віртуальні дошки для проєктної діяльності (Padlet; Lino.it; Twiddla; MIRO; Conceptboard; Groupboard).

Отже, у межах моделі МС підготовки майбутніх учителів до навчання учнів математики розроблено технологічну модель, що має два блоки: 1. Навчальні технології. 2. Технології на основі ІКТ. Кожний з блоків розкривається через відповідні види технологій; до кожної технології на основі ІКТ подано інструменти. У моделі наочно представлено комбінацію навчальних технологій різних груп та технологій на основі ІКТ під час лекцій, практичних занять і самостійної роботи студентів.

З метою реалізації технологічної моделі було обґрунтовано такі організаційно-

педагогічні умови: 1) опанування викладачами методичних дисциплін сучасними технологіями навчання, зокрема на основі ІКТ; доцільне використання комплексу навчальних технологій під час очного або дистанційного навчання; освоєння викладачами методичних дисциплін корпоративного додатку Microsoft Teams як одного із засобів реалізації освітнього цифрового середовища університету; створення цифрового методичного забезпечення навчальних дисциплін, зокрема у вигляді мультимедійного навчального комплексу; обізнаність викладачів у наявності і можливостях онлайн-сервісів, що дозволяють створити цифрове навчально-методичне забезпечення навчальної дисципліни; сформованість у педагогів умінь працювати в обраних сервісах.

Отже, розроблену на попередніх етапах дослідження проблеми (з 2008 року) формування професійної і методичної компетентності майбутнього вчителя у навчанні математики моделі доопрацьовано з урахуванням рівня розробки технологічного блоку. Крім того, у ході роботи набуло подальшого дослідження питання про створення мультимедійного комплексу навчальної дисципліни, основи якого було розроблено у 2016 році.

Експериментальна перевірка ефективності розробленої технологічної моделі формування методичної компетентності вчителя в навчанні математики здійснена у 2022 – 2023 рр. на базі факультету початкового навчання Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського». На підставі аналізу одержаних експериментальних даних зроблено висновок про ефективність розробленої моделі методичної системи підготовки майбутніх учителів до навчання учнів математики в процесі вивчення методичних дисциплін.

Перспективи подальших досліджень убачаємо в удосконаленні моделі методичної системи підготовки майбутніх учителів із урахуванням постійного оновлення цифрового навчально-методичного забезпечення, розширення можливостей онлайн-сервісів, з огляду на реалії сучасного етапу розвитку освіти в Україні із впровадженням технологій штучного інтелекту в професійну діяльність викладачів.

Список використаних джерел

- Професійний стандарт «Вчитель закладу загальної середньої освіти». Наказ Міністерства освіти і науки України № 1225. (2024). <https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennia-profesiinoho-standartu-vchytel-zakladu-zahalnoi-serednoi-osvity>
- Скворцова, С. О. (2015). Структурно-функціональна модель формування методичної компетентності майбутніх учителів у навчанні математики учнів початкових класів. *Збірник наукових праць «Педагогічні науки»*, 67, 270–276. <https://ps.journal.kspu.edu/index.php/ps/article/view/3147/2845>
- Скворцова, С. О., & Бріцкан, Т. Г. (2019, Квітень 11-12). Вибір інтернет-сервісів для створення і використання інтерактивних вправ на уроках математики в початковій школі. В *Матеріали міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми математичної освіти» (ПМО – 2019)* (с. 182–183). Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького.
- Скворцова, С. О., & Гаєвець, Я. С. (2013). Підготовка майбутніх учителів початкових класів до навчання молодших школярів розв'язування сюжетних математичних задач. Ранок-НТ.
- Стандарт вищої освіти України за спеціальністю 013 Початкова освіта для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Наказ МОН України № 357. (2021). <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2021/07/28/013-Pochatk.osvita-bakalavr.28.07.pdf>
- Matiash, O., Mykhailenko, L., Shvets, V., & Shkolnyi, O. (2021). Educational Environment as a Form for Development of Math Teachers Methodological Competence. *Mathematics and Informatics*, 64(5), 520–531. <https://doi.org/10.53656/math2021-5-7-edu>
- Skvortsova, S., & Haran, M. (2017). Training for Primary School Teachers in Teaching Mathematics Using Information Technologies. In E. Smyrnova-Trybulska (Ed.), *Effective Development of Teachers' Skills in the Area of ICT and E-learning* (Vol. 9, p. 419–436). Studio NOA for University of Silesia in Katowice. <https://dlcc.us.edu.pl/monograph/>
- Skvortsova, S., & Haran, M. (2018). The Constructor of Multimedia Lecture Presentations as a Means of Studying the Discipline «Methodology of Teaching Mathematics at Primary School». In E. Smyrnova-Trybulska (Ed.), *E-learning and Smart Learning Environment for the Preparation of New Generation Specialists* (Vol. 10, p. 531–549). Studio NOA for University of Silesia in Katowice. <http://studio-noa.pl/doi/e-learning/10/el-2018-10.pdf>
- Skvortsova, S., Haran, M., & Sagan, O. (2020). Video Library of Mathematics Lessons as a Means of Methodological Training for Future Primary School Teachers. *International Journal of Research in E-Learning*, 6(1), 1–20. <https://doi.org/10.31261/IJREL.2020.6.1.03>
- Skvortsova, S., Symonenko, T., & Britskan, T. (2022). Methodology for the Use of Digital Services in the Organisation of Online and Offline Education of Primary School Children. In E. Smyrnova-Trybulska (Ed.), *E-learning in the Transformation of Education in Digital Society* (Vol. 14, p. 229–241). Studio NOA for University of Silesia in Katowice. <https://doi.org/10.34916/el.2022.14.17>

References

- Matiash, O., Mykhailenko, L., Shvets, V., & Shkolnyi, O. (2021). Educational Environment as a Form for Development of Math Teachers Methodological Competence. *Mathematics and Informatics*, 64(5), 520–531. <https://doi.org/10.53656/math2021-5-7-edu> [in English].
- Profesiinnyi standart «Vchytel zakladu zahalnoi serednoi osvity» [Professional Standard «Teacher of a General Secondary Education Institution»]. Nakaz Ministerstva osvity i nauky Ukrainy № 1225. (2024). <https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennia-profesiinoho-standartu-vchytel-zakladu-zahalnoi-serednoi-osvity> [in Ukrainian].
- Skvortsova, S. O. (2015). Strukturno-funktsionalna model formuvannia metodychnoi kompetentnosti maibutnikh uchyteliv u navchanni matematyky uchniv pochatkovykh klasiv [Structural and Functional Model of the Pre-service Teachers' Methodics Competence Formation in Teaching Mathematics to Primary Schoolchildren]. *Zbirnyk naukovykh prats «Pedagogichni nauky»*, 67, 270–276. <https://ps.journal.kspu.edu/index.php/ps/article/view/3147/2845> [in Ukrainian].
- Skvortsova, S. O., & Britskan, T. H. (2019, Kvitenn 11-12). Vybir internet- servisiv dlia stvorennia i vykorystannia interaktyvnykh vprav na urokakh matematyky v pochatkovii shkoli [Selection of Internet Services for Creating and Using Interactive Exercises in Mathematics Lessons in Primary School]. In *Materialy mizhnarodnoi nauково-metodychnoi konferentsii «Problemy matematychnoi osvity» (PМО – 2019)* (с. 182–183). Cherkaskyi natsionalnyi universytet imeni Bohdana Khmelnytskoho [in Ukrainian].
- Skvortsova, S. O., & Haievets, Ya. S. (2013). Pidhotovka maibutnikh uchyteliv pochatkovykh klasiv do navchannia molodshykh shkoliariv rozv'iazuvannia siuzhetnykh matematychnykh zadach [Training Pre-service Primary School Teachers to Teach Young Learners of Doing Story-based Mathematical Sums]. *Ranok-NT* [in Ukrainian].

- Skvortsova, S., Haran, M., & Sagan, O. (2020). Video Library of Mathematics Lessons as a Means of Methodological Training for Future Primary School Teachers. *International Journal of Research in E-Learning*, 6(1), 1–20. <https://doi.org/10.31261/IJREL.2020.6.1.03> [in English].
- Skvortsova, S., Symonenko, T., & Britskan, T. (2022). Methodology for the Use of Digital Services in the Organisation of Online and Offline Education of Primary School Children. In E. Smyrnova-Trybulska (Ed.), *E-learning in the Transformation of Education in Digital Society* (Vol. 14, p. 229–241). Studio NOA for University of Silesia in Katowice. <https://doi.org/10.34916/el.2022.14.17> [in English].
- Skvortsova, S., & Haran, M. (2017). Training for Primary School Teachers in Teaching Mathematics Using Information Technologies. In E. Smyrnova-Trybulska (Ed.), *Effective Development of Teachers' Skills in the Area of ICT and E-learning* (Vol. 9, p. 419–436). Studio NOA for University of Silesia in Katowice. <https://dlcc.us.edu.pl/monograph/> [in English].
- Skvortsova, S., & Haran, M. (2018). The Constructor of Multimedia Lecture Presentations as a Means of Studying the Discipline «Methodology of Teaching Mathematics at Primary School». In E. Smyrnova-Trybulska (Ed.), *E-learning and Smart Learning Environment for the Preparation of New Generation Specialists* (Vol. 10, p. 531–549). Studio NOA for University of Silesia in Katowice. <http://studio-noa.pl/doi/e-learning/10/el-2018-10.pdf> [in English].
- Standart vyshchoi osvity Ukrainy za spetsialnistiu 013 Pochatkova osvita dlia pershoho (bakalavrskoho) rivnia vyshchoi osvity [Standard of Higher Education of Ukraine in the 013 Primary Education Specialty for the First (Bachelor's) Level of Higher Education]. Nakaz MON Ukrainy № 357. (2021). <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2021/07/28/013-Pochatk.osvita-bakalavr.28.07.pdf> [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 21.12.2024